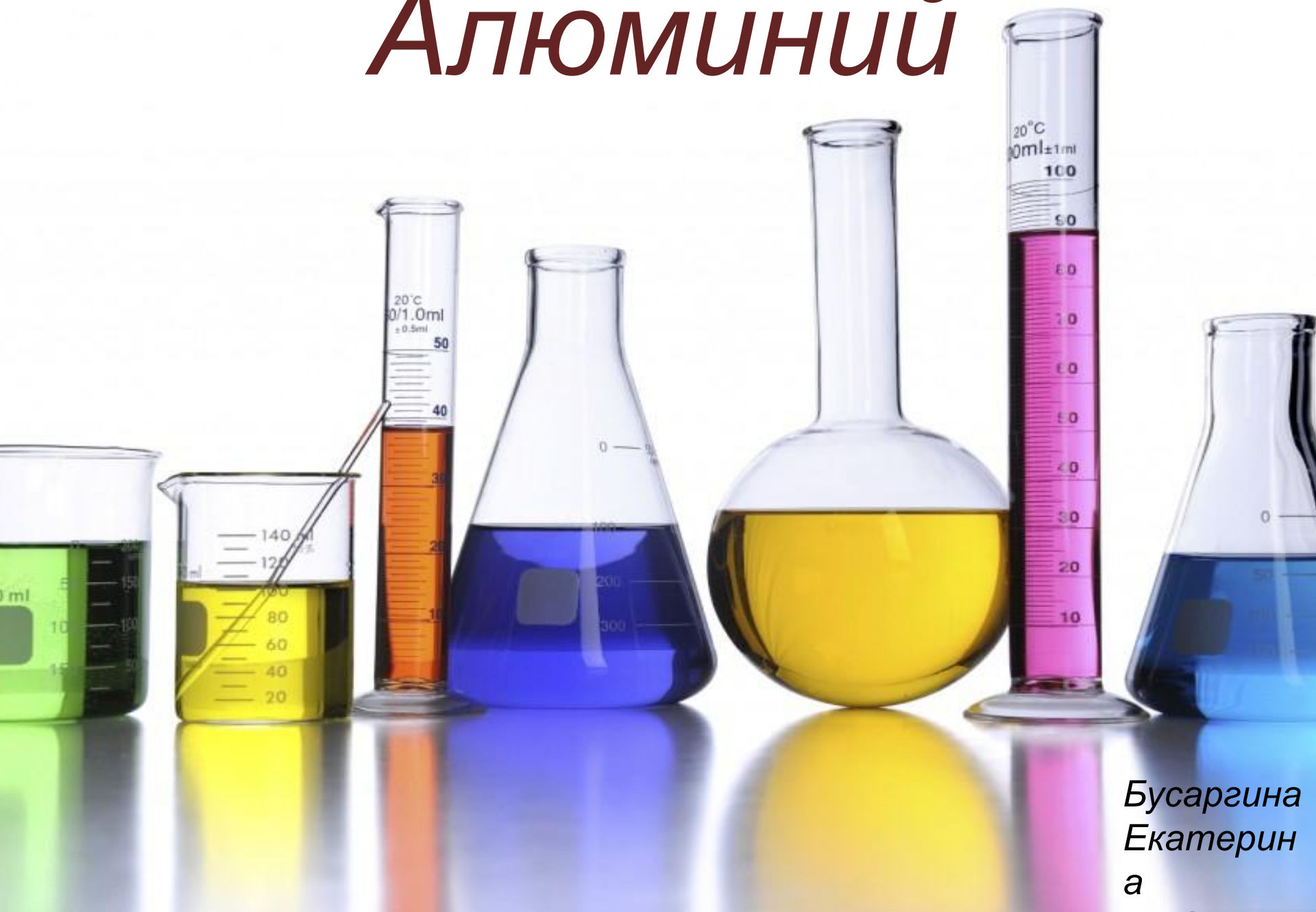


Алюминий



Бусаргина
Екатерин
а

Общая характеристика

Алюминий – наиболее распространенный металл и третий по распространенности химический элемент в земной коре (после кислорода и кремния). Элемент 13-й группы периодической таблицы химических элементов Менделеева, третьего периода, с атомным номером 13. Обозначение – Al (лат. Aluminium). Относится к группе



История открытия

Соединения алюминия были известны человеку с древних времён (алюмо-калиевые квасцы $KAl(SO_4)_2$, природные глины)

Первые попытки получить алюминий:

- ❖ Х.К.Эрстед (датский ученый):
Использовал амальгированный калий в качестве восстановителя алюминия из оксида.
- ❖ Велер (немецкий ученый-химик):
Нагревание безводного хлорида алюминия с металлическим калием → Al
- ❖ Дэви (1807 г.):
Электролиз глинозема → металл, который был назван алюмиумом (Alumium) или алюминумом (Aluminum), что в переводе с латинского - квасцы
- ❖ Ч.М. Холл (1886 г.):
Раствор оксида алюминия в расплаве криолита $AlF_3 \cdot nNaF$ → пропуск через постоянный электрический ток → алюминий



Эрстед



Дэви



Хол
л



Физические свойства

Серебристо-белый легкий металл

Температура плавления = 660°C

Плотность = $2,7 \text{ кг/м}^3$

Температура кипения = $2\ 327^{\circ}\text{C}$

Пластичность; легкое вытягивание в проволоку и раскатывание в листы и фольгу

Хороший проводник электричества и тепла

Высокая прочность и легкость сплавов алюминия с различными металлами

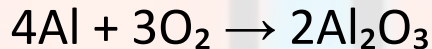
Способность к отражению света

Химические свойства

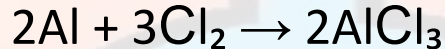
1) Не реагирует с классическими окислителями: с H_2O (t°), O_2 , HNO_3 (без нагревания) → практически не подвержен коррозии

2) Легко реагирует с простыми веществами:

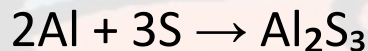
- с кислородом:



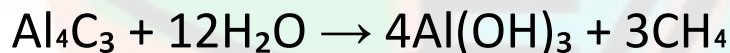
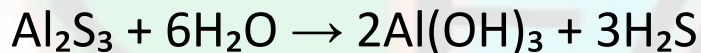
- с галогенами (кроме фтора):



- с другими неметаллами (при нагревании):

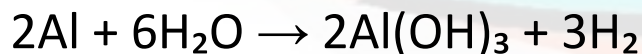


3) Полный гидролиз сульфида и карбида алюминия:

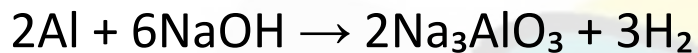


4) Реагирование со сложными веществами:

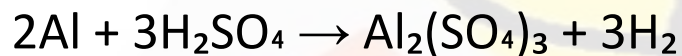
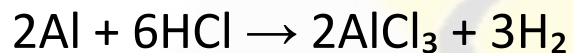
- с водой:



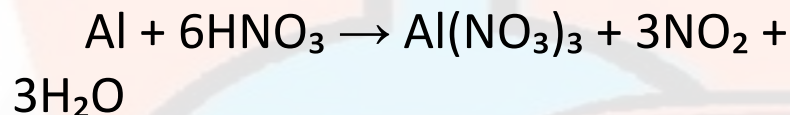
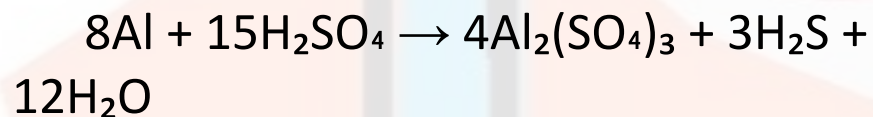
- со щелочами:



5) Легкое растворение в соляной и разбавленной серной кислотах:

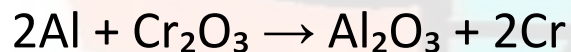
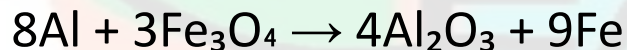


6) Растворение в кислотах – окислителях:



7) Восстановление металлов из их оксидов

(алюминотермия):



Получение в

1854 г. А. Девиль изобрел первый практический способ промышленного производства алюминия

3 основные стадии: добыча и обогащение руды, получение из руды чистой окиси алюминия (глинозема), восстановление алюминия из окиси путем электролиза

1) Добыча и обогащение руды:

- Добыча бокситов (основной алюминиевой руды)
- Дробление бокситов
- Обогащение раздробленных бокситов

2) Процесс Байера:

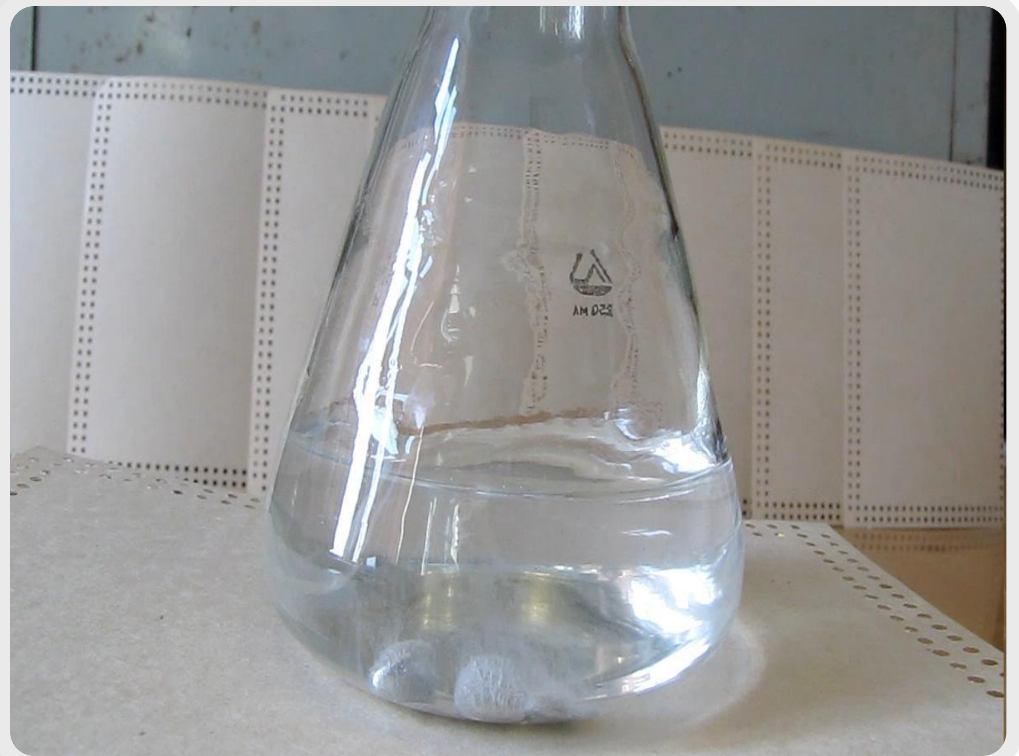
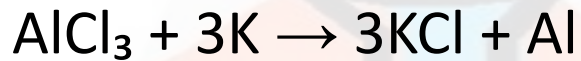
- Нагревание боксита с едким натром
- Фильтрование
- Осаждение гидроокиси алюминия и ее прокаливание для выделения чистого глинозема

3) Электролиз Холла-Эру:

- Растворение глинозема в расплавленном криолите
- Электролиз раствора → выделение алюминия

Получение в лаборатории

1827 г. - Фридрих Вёлер предложил лабораторный способ получения алюминия восстановлением металлическим калием безводного хлорида алюминия (реакция протекает при нагревании без доступа воздуха):



Алюминиевая промышленность

Крупнейшие производители алюминия

<i>Место, страна</i>	<i>Производство алюминия в 2010 году, тыс. тонн</i>	<i>Годовые производственные мощности, тыс. тонн</i>
1) Китай	16800	18400
2) Россия	3850	4280
3) Канада	2920	3020
4) Австралия	1950	2050
5) США	1720	3190
6) Бразилия	1550	1700
7) Индия	1400	2300
8) ОАЭ	1400	1650
9) Бахрейн	870	880
10) Норвегия	800	1230

Алюминотермия

В 1865 г. известный русский химик Н.Н. Бекетов открыл метод восстановления металлов с помощью алюминия, получивший название алюминотермии. Сущность метода состоит в том, что при поджигании смеси окислов многих металлов с элементарным алюминием происходит восстановление этих металлов. Если окисел взят в избытке, то полученный металл будет почти свободным от примеси элемента №13. Этим методом сейчас широко пользуются при получении хрома, ванадия, марганца.

Применение алюминия

Пиротехника

Производство сероводорода

Авиационная и авиакосмическая промышленности

Криогенная техника

Изготовление зеркал

Производство строительных материалов

Ювелирные изделия

Столовые приборы

Стекловарение

Пищевая промышленность

Ракетная техника

Восстановление металлов

Добавка к сплавам

Тепловое оборудование

Электротехника



Алюминий в пище

Продукты с алюминием: хлеб, дрожжи, синтетические пищевые добавки и искусственные красители, консервы, колбаса, печенье, поваренная соль, сыр, сгущенное молоко, овсянка, пшеница, зеленый горох, рис, картофель, авокадо, баклажан, киви, персик, манка, белокочанная капуста

E520, E521, E522, E523 – это сульфаты алюминия, которые хорошо всасываются кишечником, что опасно для организма

E541, E554, E555, E556, E559 - фосфаты и силикаты алюминия (менее опасны, так как хуже усваиваются в кишечнике)

Алюминий в воде

Вода из-под крана, прежде чем попасть в наш дом, проходит техническую очистку от примесей с помощью сульфата алюминия. Примеси коагулируются, а алюминий остается, и никаким кипячением его не выведешь (слабая надежда – только на домашний фильтр).



Алюминий в дезодорантах, антиперспирантах и косметике

Через кожу алюминий усваивается очень даже интенсивно

В современных дезодорантах–антиперспирантах (которые рекламируются как действующие 24 часа) содержится до 25% хлоргидратов и хлоридов алюминия. Именно за счет алюминия они и действуют, так как он вызывает в отдельно взятых подмышках “маленькую алюминиевую болезнь”, один из симптомов которой – сухость кожи и отсутствие пота.

Соединения алюминия также используются в некоторых кремах, туши, губной помаде.

Алюминий в лекарствах и вакцинах

Гидроксиды алюминия являются составляющей основных вакцин. Группа западных ученых доказала, что после них сильно снижается иммунитет, а у детей может развиваться аллергия буквально на все.

Хуже всего выводится алюминий из организма людей, имеющих проблемы с кишечником и почками. Однако именно их терапевты активно кормят алюминием – он содержится практически во всех кислотопонижающих препаратах, которые рекламируются «от боли в желудке для всей семьи».

Алюминий в человеческом организме

- ❖ Практически во всех органах человека обнаружен алюминий
- ❖ Большинство биомолекул содержит алюминий, который отвечает за связи с атомами азота или кислорода
- ❖ Алюминий - иммунотоксичный элемент (т.к. может легко соединяться с белками)
- ❖ Суточная потребность взрослого человека в алюминии составляет 35-49 мг
- ❖ Токсичная доза алюминия - от 50 мг в сутки

Но накапливаясь в организме, алюминий:

- умерщвляет клетки мозга (парализует центральную нервную систему, вызывает дрожание головы и судороги)
- вызывает анемию и артрит (у больных артритом алюминия в крови в пять раз больше, чем у здоровых)
- угнетает выработку желудочных и слюнных ферментов
- способствует развитию остеопороза (хрупкости костей) и рахита

Алюминоз легких

Особенно тяжелые отравления алюминием стали наблюдаться у рабочих при его широком применении в самолетостроении, – из-за вдыхания алюминиевой пыли. Профессиональное заболевание носит название алюминоза легких и сопровождается сморщиванием легких (то есть постепенным замещением легочной ткани фиброзной), атеросклерозом (особенно сосудов бронхов), потерей аппетита, кашлем, иногда болями в желудке, тошнотой, запорами, «рвущими» болями во всем теле, дерматитами и изменением крови.



Алюминий и болезнь

Альцгеймера

Болезнь Альцгеймера (провалы в памяти и маразм при повышенной концентрации алюминия в мозге) – «привилегия» цивилизованных стран

В США алюминий вверг в безумие три миллиона человек (среди них - бывший президент Рейган)

Не редки случаи заболевания лиц, не достигших 50 лет

Первые сигналы болезни - депрессия, апатия, неожиданные провалы в памяти, затем, по мере нарастания атрофических процессов в коре головного мозга, могут присоединяться другие психические и неврологические (например, судороги, параличи или парезы) симптомы

Факты

Алюминиевая банка из-под пива разлагается в среднем за 80 лет

8,80% массы земной коры составлены алюминием

В теле взрослого человека присутствует до 140 мг алюминия

Соединения алюминия встречаются не только на Земле, но и на Луне и Марсе

Алюминий содержится даже в яблоках - до 150 мг/кг

Самое древнее изделие, содержащее 85% алюминия, датируется III-м веком н.э

В 1860-е годы каждая парижская модница непременно должна была иметь в своем наряде хотя бы одно украшение из алюминия

Ракета «Сатурн» сжигает за время полета 36 т алюминиевого порошка